

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-350237

(43)Date of publication of application : 15.12.2000

(51)Int.Cl.

H04N 13/04

G06T 15/00

G09G 3/20

(21)Application number : 11-160392

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 08.06.1999

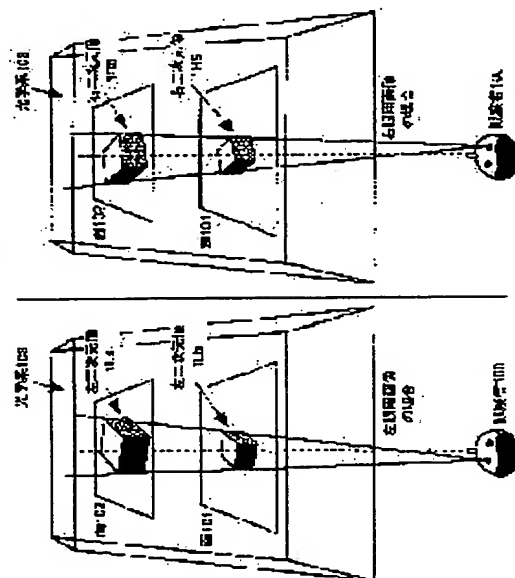
(72)Inventor : SUYAMA SHIRO
TAKADA HIDEAKI
KAMIHIRA KAZUTAKE

(54) THREE-DIMENSIONAL DISPLAY METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress contradiction among physiologic factors for stereoscopic vision by independently changing luminance of right and left parallax images of a display object displayed on a plurality of display screens respectively for each screen.

SOLUTION: A left eye parallax image GL of a parallax image of a three-dimensional object is displayed on planes 101, 102 as two-dimensional images 1L5, 1L6 and a right eye parallax image GR is displayed as two-dimensional images 1R5, 1R6. The two-dimensional images 1L5, 1L6, 1R5, 1R6 displayed on the planes 101, 102 are overlapped when viewing them from a left eye or a right eye of a viewer 100. The left eye of the viewer 100 sees only the left two-dimensional images 1L5, 1L6 generated from the left parallax image GL and the right eye sees only the right two-dimensional images 1R5, 1R6 generated from the right parallax image GR. While keeping relative luminance viewed from the viewer 100 constant, each luminance of the two-dimensional images is changed corresponding to a depth position corresponding to the parallax of the three-dimensional object.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3462796

BEST AVAILABLE COPY

[Date of registration] 15.08.2003

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-350237
(P2000-350237A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード(参考) |
|---------------------------|-------|---------------|-------------------|
| H 0 4 N 13/04 | | H 0 4 N 13/04 | 5 B 0 5 0 |
| G 0 6 T 15/00 | | G 0 9 G 3/20 | 6 6 0 X 5 C 0 6 1 |
| G 0 9 G 3/20 | 6 6 0 | | 6 8 0 A 5 C 0 8 0 |
| | 6 8 0 | G 0 6 F 15/62 | 3 5 0 V |

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平11-160392

(22) 出願日 平成11年6月8日 (1999. 6. 8)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 陶山 史朗

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 高田 英明

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(74) 代理人 100083552

弁理士 秋田 収喜

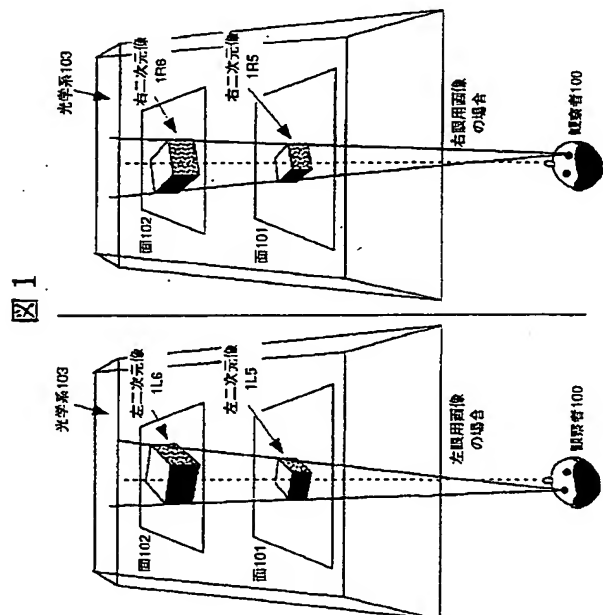
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 三次元表示方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 立体視の生理的要因間での矛盾を抑制することが可能であり、また、電気的に書換えが可能で、かつ動画表示が可能な三次元表示方法を提供する。

【解決手段】 奥行き位置の異なる複数の表示面に、観察者に提示する表示対象物体の右および左視差像をそれぞれ表示して、三次元立体像を生成する三次元表示方法であって、前記複数の表示面に表示する前記表示対象物体の右および左視差像の輝度を、前記各表示面毎に各々独立に変化させる。また、前記表示対象物体の右および左視差像が、観察者の表示対象物体の右眼および左眼から見て重なるように、前記表示対象物体の右および左視差像を前記複数の表示面に表示し、かつ観察者の見る総体的な輝度が前記表示対象物体の輝度と等しくなるようにする。さらに、前記表示対象物体の右および左視差像を時間的に順次切り替えて表示することにより、三次元の動画像を生成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 奥行き位置の異なる複数の表示面に、観察者に提示する表示対象物体の右および左視差像をそれぞれ表示して、三次元立体像を生成する三次元表示方法であって、

前記複数の表示面に表示する前記表示対象物体の右および左視差像の輝度を、前記各表示面毎に各々独立に変化させることを特徴とする三次元表示方法。

【請求項 2】 前記表示対象物体が、観察者に近い奥行き位置に表示される物体である場合に、前記複数の表示面のうちの観察者に近い表示面に表示する前記表示対象物体の右および左視差像の輝度を高くし、観察者から遠い表示面に表示する前記表示対象物体の右および左視差像の輝度を低くし、

また、前記表示対象物体が、観察者から遠い奥行き位置に表示される物体である場合に、前記複数の表示面のうちの観察者に近い表示面に表示する前記表示対象物体の右および左視差像の輝度を低くし、観察者から遠い表示面に表示する前記表示対象物体の右および左視差像の輝度を高くすることを特徴とする請求項 1 に記載の三次元表示方法。

【請求項 3】 前記表示対象物体の右および左視差像が、観察者の表示対象物体の右眼および左眼から見て重なるように、前記表示対象物体の右および左視差像を前記複数の表示面に表示し、かつ観察者の見る総体的な輝度が前記表示対象物体の輝度と等しくなるようにすることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の三次元表示方法。

【請求項 4】 前記表示対象物体の右および左視差像を時間的に順次切り替えて表示することにより、三次元の動画像を生成することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の三次元表示方法。

【請求項 5】 前記表示対象物体の右および左視差像が奥行き方向に移動する複数の物体像を含む場合であって、当該物体の移動方向が観察者に近づく方向である場合に、前記表示対象物体の右および左視差像の切り替えに同期して、前記複数の表示面のうちの観察者に近い表示面に表示する前記物体像の輝度を順次高くし、観察者から遠い表示面に表示する前記物体像の輝度を順次低くし、

また、当該物体の移動方向が観察者から遠ざかる方向である場合に、前記表示対象物体の右および左視差像の切り替えに同期して、前記複数の表示面のうちの観察者に近い表示面に表示する前記物体像の輝度を順次低くし、観察者から遠い表示面に表示する前記物体像の輝度を順次高くすることを特徴とする請求項 4 に記載の三次元表示方法。

【請求項 6】 表示対象物体の右および左視差像を生成する第 1 の手段と、
前記第 1 の手段で生成された表示対象物体の右および左

視差像を、観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の表示面にそれぞれ表示する第 2 の手段と、

前記各表示面に表示される表示対象物体の右および左視差像の輝度を、各表示面毎に各々独立に変化させる第 3 の手段とを具備することを特徴とする三次元表示装置。

【請求項 7】 前記第 2 の手段は、前記表示対象物体の右および左視差像を、観察者の右眼および左眼から見て重なるように前記複数の表示面に表示することを特徴とする請求項 6 に記載の三次元表示装置。

【請求項 8】 前記第 2 の手段は、前記表示対象物体の右および左視差像を時間的に順次切り替えて表示して、三次元の動画像を生成することを特徴とする請求項 6 または請求項 7 に記載の三次元表示装置。

【請求項 9】 前記第 3 の手段は、前記表示対象物体の右および左視差像が、奥行き方向に移動する複数の物体像を含む場合であって、当該物体の移動方向が観察者に近づく方向である場合に、前記表示対象物体の右および左視差像の切り替えに同期して、前記複数の表示面のうちの観察者に近い表示面に表示する前記物体像の輝度を順次高くし、観察者から遠い表示面に表示する前記物体像の輝度を順次低くし、

また、当該物体の移動方向が観察者から遠ざかる方向である場合に、前記表示対象物体の右および左視差像の切り替えに同期して、前記複数の表示面のうちの観察者に近い表示面に表示する前記物体像の輝度を順次低くし、観察者から遠い表示面に表示する前記物体像の輝度を順次高くすることを特徴とする請求項 8 に記載の三次元表示装置。

【請求項 10】 前記第 2 の手段は、複数の眼鏡有り二眼式立体表示装置と、

前記複数の眼鏡有り二眼式立体表示装置のうち観察者より最も遠い奥行き位置に配置される二眼式立体表示装置と組み合わせられ、当該二眼式立体表示装置に表示される像を観察者の視線上の像として配置する全反射鏡あるいは部分反射鏡と、

前記観察者より最も遠い奥行き位置に配置される二眼式立体表示装置以外の二眼式立体表示装置と組み合わせられ、各二眼式立体表示装置に表示される像をそれぞれ観察者の視線上の像として配置する部分反射鏡と、二眼式用眼鏡とで構成されることを特徴とする請求項 6 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載の三次元表示装置。

【請求項 11】 前記第 2 の手段は、複数の眼鏡有り二眼式立体表示装置と、

前記複数の眼鏡有り二眼式立体表示装置のうち観察者より最も遠い奥行き位置に配置される二眼式立体表示装置と組み合わせられ、当該二眼式立体表示装置に表示される像を観察者の視線上の像として配置する全反射鏡とレンズの組合わせ、あるいは部分反射鏡とレンズの組合わせと、

前記観察者より最も遠い奥行き位置に配置される二眼式立体表示装置以外の二眼式立体表示装置と組み合わせられ、各二眼式立体表示装置に表示される像をそれぞれ観察者の視線上の像として配置する部分反射鏡とレンズの組合わせと、

二眼式用眼鏡とで構成されることを特徴とする請求項 6 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載の三次元表示装置。

【請求項 12】 前記第 2 の手段は、複数の眼鏡無し二眼式あるいは多眼式立体表示装置と、

前記複数の眼鏡無し二眼式あるいは多眼式立体表示装置のうち観察者より最も遠い奥行き位置に配置される二眼式あるいは多眼式立体表示装置と組み合わせられ、当該二眼式あるいは多眼式立体表示装置に表示される像を観察者の視線上の像として配置する全反射鏡あるいは部分反射鏡と、

前記観察者より最も遠い奥行き位置に配置される二眼式あるいは多眼式立体表示装置以外の二眼式あるいは多眼式立体表示装置と組み合わせられ、各二眼式あるいは多眼式立体表示装置に表示される像をそれぞれ観察者の視線上の像として配置する部分反射鏡とで構成されることを特徴とする請求項 6 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載の三次元表示装置。

【請求項 13】 前記第 2 の手段は、複数の眼鏡無し二眼式あるいは多眼式立体表示装置と、

前記複数の眼鏡無し二眼式あるいは多眼式立体表示装置のうち観察者より最も遠い奥行き位置に配置される二眼式あるいは多眼式立体表示装置と組み合わせられ、当該二眼式あるいは多眼式立体表示装置に表示される像を観察者の視線上の像として配置する全反射鏡とレンズの組合わせ、あるいは部分反射鏡とレンズの組合わせと、

前記観察者より最も遠い奥行き位置に配置される二眼式あるいは多眼式立体表示装置以外の二眼式あるいは多眼式立体表示装置と組み合わせられ、各二眼式あるいは多眼式立体表示装置に表示される像をそれぞれ観察者の視線上の像として配置する部分反射鏡とレンズの組合わせとで構成されることを特徴とする請求項 6 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載の三次元表示装置。

【請求項 14】 前記第 2 の手段は、観察者から見て異なった奥行き位置に配置された、透過状態と散乱状態の切替制御が可能な複数の散乱板、または反射状態と透過状態の切替制御が可能な複数の反射板と、

前記複数の散乱板または複数の反射板の各々に視差像を投射する複数の投射型二眼式あるいは多眼式立体表示装置と、

前記複数の散乱板または複数の反射板と前記複数の投射型二眼式あるいは多眼式立体表示装置との間に配置され、前記複数の散乱板の透過状態と散乱状態の切替、または前記複数の反射板の反射状態と透過状態の切替と同期して透過状態と遮断状態を切替る複数のシャッタとか

ら構成されることを特徴とする請求項 6 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載の三次元表示装置。

【請求項 15】 前記観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の表示面と観察者との間に、レンズ光学系を設置したことを特徴とする請求項 10 ないし請求項 14 のいずれか 1 項に記載の三次元表示装置。

【請求項 16】 前記眼鏡有り複数の二眼式立体表示装置は、前記表示対象物体の右視差像を表示する第 1 の二次元表示装置と、

前記表示対象物体の左視差像を表示する第 2 の二次元表示装置と、

前記第 1 の二次元表示装置の前方に配置される第 1 の偏光フィルターと、

前記第 2 の二次元表示装置の前方に配置される第 2 の偏光フィルターとを有し、

前記二眼式用眼鏡は、偏光眼鏡であることを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の三次元表示装置。

【請求項 17】 前記眼鏡有り複数の二眼式立体表示装置は、前記表示対象物体の右および左視差像をそれぞれ異なる色で表示する二次元表示装置を有し、

前記二眼式用眼鏡は、右および左眼用に、前記二次元表示装置に表示される前記表示対象物体の右および左視差像の色と同じ色の色フィルターが設けられる色フィルター付き眼鏡であることを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の三次元表示装置。

【請求項 18】 前記眼鏡有り複数の二眼式立体表示装置は、前記表示対象物体の右または左視差像を交互に表示する二次元表示装置を有し、

前記二眼式用眼鏡は、前記二次元表示装置に表示される前記表示対象物体の右または左視差像に同期して、右眼または左眼が交互にオン／オフするシャッタ眼鏡であることを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の三次元表示装置。

【請求項 19】 前記眼鏡無し複数の二眼式あるいは多眼式立体表示装置の少なくとも 1 つは、前記表示対象物体の右および左視差像をそれぞれ異なる領域に同時に表示する二次元表示装置と、

前記二次元表示装置の前方に配置され、前記二次元表示装置に表示される前記表示対象物体の右および左視差像を分離するパララックス・バリアとを有することを特徴とする請求項 12 または請求項 13 に記載の三次元表示装置。

【請求項 20】 前記眼鏡無し複数の二眼式あるいは多眼式立体表示装置の少なくとも 1 つは、前記表示対象物体の右および左視差像をそれぞれ異なる領域に同時に表示する二次元表示装置と、

前記二次元表示装置の前方に配置され、前記二次元表示装置に表示される前記表示対象物体の右および左視差像を分離するレンチキュラスクリンとを有することを特徴とする請求項 12 または請求項 13 に記載の三次元表

示装置。

【請求項 21】 前記眼鏡無し複数の二眼式あるいは多眼式立体表示装置の少なくとも 1 つは、前記表示対象物体の右および左視差像をそれぞれ異なる領域に同時に表示する二次元表示装置と、

前記二次元表示装置の前方に配置され、前記二次元表示装置に表示される前記表示対象物体の右および左視差像を分離する回折格子素子とを有することを特徴とする請求項 12 または請求項 13 に記載の三次元表示装置。

【請求項 22】 前記眼鏡無し複数の二眼式あるいは多眼式立体表示装置の少なくとも 1 つは、前記表示対象物体の右および左視差像を投射する複数のプロジェクタと、

前記複数のプロジェクタの前方に配置されるレンチキュラスクリンとを有することを特徴とする請求項 12 または請求項 13 に記載の三次元表示装置。

【請求項 23】 前記眼鏡無し複数の二眼式立体表示装置の少なくとも 1 つは、前記観察者を撮影する撮影手段と、

前記撮影手段により撮影された前記観察者の顔の半分の一方の画像を表示する第 1 の表示装置と、

前記撮影手段により撮影された前記観察者の顔の半分の他方の画像を表示する第 2 の表示装置と、

表示対象物体の右視差像を表示する透過型二次元表示装置で、前記第 1 の表示装置に表示される前記観察者の顔の半分の画像を照射光として用いる第 1 の透過型二次元表示装置と、

左視差像を表示する透過型二次元表示装置で、前記第 2 の表示装置に表示される前記観察者の顔の半分の画像を照射光として用いる第 2 の透過型二次元表示装置と、

前記第 1 の表示装置に表示される前記観察者の顔の半分の画像を前記観察者の右眼に入射する第 1 の光学系と、

前記第 2 の表示装置に表示される前記観察者の顔の半分の画像を前記観察者の左眼に入射する第 2 の光学系とを有することを特徴とする請求項 12 または請求項 13 に

記載の三次元表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、三次元表示方法および装置に係わり、特に、三次元立体像を、情報量を少なくして、電子的に動画再生できる三次元表示方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の電氣的に書き換え可能で、情報量が少なく、動画の立体表示を可能とする装置として、図 22 に示す液晶シャッタ眼鏡方式がよく知られている。以下、この液晶シャッタ眼鏡方式の原理について説明する。この液晶シャッタ眼鏡方式においては、カメラ（602、603）により、三次元物体 601 を異なる方向から撮影し、三次元物体 601 を異なる方向から撮影し

た像（視差像）を生成する。カメラ（602、603）により撮影された映像を、映像信号変換装置 604 で合成して 1 つの映像信号とし、二次元表示装置（例えば、CRT 表示装置）605 に入力する。観察者 607 は、液晶シャッタ眼鏡 606 をかけて二次元表示装置 605 の映像を観察する。ここで、二次元表示装置 605 がカメラ 603 の映像を表示している時に、液晶シャッタ眼鏡 606 は左側が非透過状態、右側が透過状態とされ、また、二次元表示装置 605 がカメラ 602 の映像を表示している時に、液晶シャッタ眼鏡 606 は左側が透過状態、右側が非透過状態とされる。前記動作を高速で切り替えると、眼の残像効果により両眼に視差像が見えるように感じる。したがって、両眼視差による立体視が可能となる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記図 22 に示す液晶シャッタ眼鏡方式では、立体視の生理的要因の中で、両眼視差、輻輳と、ピント調節との間に大きな矛盾が生じる。即ち、前記図 22 に示す液晶シャッタ眼鏡方式では、両眼視差と輻輳はほぼ満足できるが、ピント面が表示面にあるため、この矛盾により、眼精疲労などを生じるという問題点があった。そして、前記した問題点は、従来の二眼式立体表示装置、多眼式立体表示装置に共通する問題点である。本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、立体視の生理的要因間での矛盾を抑制することが可能な三次元表示方法および装置を提供することにある。本発明の他の目的は、電氣的に書換えが可能で、かつ動画表示が可能な三次元表示方法および装置を提供することにある。本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。即ち、本発明は、奥行き位置の異なる複数の表示面に、観察者に提示する表示対象物体の右および左視差像をそれぞれ表示して、三次元立体像を生成する三次元表示方法であって、前記複数の表示面に表示する前記表示対象物体の右および左視差像の輝度を、前記各表示面毎に各々独立に変化させることを特徴とする。また、本発明は、前記表示対象物体が、観察者に近い奥行き位置に表示される物体である場合に、前記複数の表示面のうちの観察者に近い表示面に表示する前記表示対象物体の右および左視差像の輝度を高くし、観察者から遠い表示面に表示する前記表示対象物体の右および左視差像の輝度を低くし、また、前記表示対象物体が、観察者から遠い奥行き位置に表示される物体である場合に、前記複数の表示面のうちの観察者に近い表示面に表示する前記表示対象物体の右および左視差像の輝度を低

くし、観察者から遠い表示面に表示する前記表示対象物体の右および左視差像の輝度を高くすることを特徴とする。また、本発明は、前記表示対象物体の右および左視差像が、観察者の表示対象物体の右眼および左眼から見て重なるように、前記表示対象物体の右および左視差像を前記複数の表示面に表示し、かつ観察者の見る総体的な輝度が前記表示対象物体の輝度と等しくなるようにすることを特徴とする。また、本発明は、前記表示対象物体の右および左視差像を時間的に順次切り替えて表示することにより、三次元の動画像を生成することを特徴とする。また、本発明は、前記表示対象物体の右および左視差像が奥行き方向に移動する複数の物体像を含む場合であって、当該物体の移動方向が観察者に近づく方向である場合に、前記表示対象物体の右および左視差像の切り替えに同期して、前記複数の表示面のうちの観察者に近い表示面に表示する前記物体像の輝度を順次高くし、観察者から遠い表示面に表示する前記物体像の輝度を順次低くし、また、当該物体の移動方向が観察者から遠ざかる方向である場合に、前記表示対象物体の右および左視差像の切り替えに同期して、前記複数の表示面のうちの観察者に近い表示面に表示する前記物体像の輝度を順次低くし、観察者から遠い表示面に表示する前記物体像の輝度を順次高くすることを特徴とする。

【0005】また、本発明は、三次元表示装置であって、表示対象物体の右および左視差像を生成する第1の手段と、前記第1の手段で生成された表示対象物体の右および左視差像を、観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の表示面にそれぞれ表示する第2の手段と、前記各表示面に表示される表示対象物体の右および左視差像の輝度を、各表示面毎に各々独立に変化させる第3の手段とを具備することを特徴とする。また、本発明は、前記第2の手段が、複数の眼鏡有り二眼式立体表示装置と、前記複数の眼鏡有り二眼式立体表示装置のうち観察者より最も遠い奥行き位置に配置される二眼式立体表示装置と組み合わせられ、当該二眼式立体表示装置に表示される像を観察者の視線上の像として配置する全反射鏡あるいは部分反射鏡と、前記観察者より最も遠い奥行き位置に配置される二眼式立体表示装置以外の二眼式立体表示装置と組み合わせられ、各二眼式立体表示装置に表示される像をそれぞれ観察者の視線上の像として配置する部分反射鏡と、二眼式用眼鏡とで構成されることを特徴とする。また、本発明は、前記第2の手段が、複数の眼鏡有り二眼式立体表示装置と、前記複数の眼鏡有り二眼式立体表示装置のうち観察者より最も遠い奥行き位置に配置される二眼式立体表示装置と組み合わせられ、当該二眼式立体表示装置に表示される像を観察者の視線上の像として配置する全反射鏡とレンズの組み合わせ、あるいは部分反射鏡とレンズの組み合わせと、前記観察者より最も遠い奥行き位置に配置される二眼式立体表示装置以外の二眼式立体表示装置と組み合わせられ、各二眼式立体表

示装置に表示される像をそれぞれ観察者の視線上の像として配置する部分反射鏡とレンズの組み合わせと、二眼式用眼鏡とで構成されることを特徴とする。また、本発明は、前記第2の手段が、複数の眼鏡無し二眼式あるいは多眼式立体表示装置と、前記複数の眼鏡無し二眼式あるいは多眼式立体表示装置のうち観察者より最も遠い奥行き位置に配置される二眼式あるいは多眼式立体表示装置と組み合わせられ、当該二眼式あるいは多眼式立体表示装置に表示される像を観察者の視線上の像として配置する全反射鏡あるいは部分反射鏡と、前記観察者より最も遠い奥行き位置に配置される二眼式あるいは多眼式立体表示装置以外の二眼式あるいは多眼式立体表示装置と組み合わせられ、各二眼式あるいは多眼式立体表示装置に表示される像をそれぞれ観察者の視線上の像として配置する部分反射鏡とで構成されることを特徴とする。また、本発明は、前記第2の手段が、複数の眼鏡無し二眼式あるいは多眼式立体表示装置と、前記複数の眼鏡無し二眼式あるいは多眼式立体表示装置のうち観察者より最も遠い奥行き位置に配置される二眼式あるいは多眼式立体表示装置と組み合わせられ、当該二眼式あるいは多眼式立体表示装置に表示される像を観察者の視線上の像として配置する全反射鏡とレンズの組み合わせ、あるいは部分反射鏡とレンズの組み合わせと、前記観察者より最も遠い奥行き位置に配置される二眼式あるいは多眼式立体表示装置以外の二眼式あるいは多眼式立体表示装置と組み合わせられ、各二眼式あるいは多眼式立体表示装置に表示される像をそれぞれ観察者の視線上の像として配置する部分反射鏡とレンズの組み合わせとで構成されることを特徴とする。また、本発明は、前記第2の手段が、観察者から見て異なった奥行き位置に配置された、透過状態と散乱状態の切替制御が可能な複数の散乱板、または反射状態と透過状態の切替制御が可能な複数の反射板と、前記複数の散乱板または複数の反射板の各々に視差像を投射する複数の投射型二眼式あるいは多眼式立体表示装置と、前記複数の散乱板または複数の反射板と前記複数の投射型二眼式あるいは多眼式立体表示装置との間に配置され、前記複数の散乱板の透過状態と散乱状態の切替、または前記複数の反射板の反射状態と透過状態の切替と同期して透過状態と遮断状態を切替る複数のシャッタとから構成されることを特徴とする。また、本発明は、前記観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の表示面と観察者との間に、レンズ光学系を設置したことを特徴とする。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0007】〔実施の形態1〕以下の実施の形態では、像を配置する「面」という表現を用いるが、これは光学

などで多用される像面などと同様な表現であり、かつこのような像面を実現する手段としては、例えば、レンズ、全反射鏡、部分反射鏡、曲鏡、プリズム、偏光素子、波長板等の種々の光学素子と、例えば、CRT、液晶ディスプレイ、LEDディスプレイ、プラズマディスプレイ、FEDディスプレイ、DMDディスプレイ、プロジェクション型ディスプレイ、線描画型ディスプレイ等の二次元表示装置を用いて、多くの光学的組み合わせ技術により、実現可能なことは明らかである。また、以下の実施の形態では、提示する三次元物体を主に2つの面に二次元像として表示する場合について述べるが、これを2つ以上の面としても同様な効果が期待できることは明らかである。

【0008】図1は、本発明の実施の形態の三次元表示装置の原理を説明するための図である。本実施の形態では、観察者100の右眼と左眼の前面に、複数の面、例えば、面(101, 102)（例えば、面101が面102より観察者100に近い）を設定し、これらの面に複数の二次元像を表示するために、例えば、二眼式立体表示装置、あるいは多眼式立体表示装置と、種々の光学素子とを用いて光学系103を構築する（なお、詳細は実施の形態2以下で後述する）。ここで、二眼式立体表示装置としては、例えば、アナグリフ眼鏡方式、偏光眼鏡方式、液晶シャッタ眼鏡方式、パララックス・バリア方式、レンチキュラ方式、回折格子方式、大凹凸レンズ方式等が、また、多眼式立体表示装置としては、例えば、レンチキュラ方式、プロジェクタ多眼方式、回折格子方式等が使用でき、さらに、種々の光学素子としては、例えば、レンズ、全反射鏡、部分反射鏡、曲鏡、プリズム、偏光素子、波長板等が使用可能である。

【0009】次に、図2に示すように、観察者100に提示したい三次元物体104の左視差像GL、右視差像GRを生成する。この左眼用の視差像GLを、図1に示すように、各面(101, 102)に二次元像(1L5, 1L6)として表示する。この場合に、各面(101, 102)に表示される二次元像(1L5, 1L6)は、観察者100の左眼から見て重なるようにされる。同様に、右眼用の視差像GRを、各面(101, 102)に二次元像(1R5, 1R6)として表示する。この場合に、各面(101, 102)に表示される二次元像(1R5, 1R6)は、観察者100の右眼から見て重なるようにされる。この左右の視差像を生成する方法は、例えば、各眼の視線方向から三次元物体104をカメラで撮影した二次元像を用いる方法、別の方向から撮影した複数枚の二次元像から合成する方法、あるいはコンピュータグラフィックによる合成技術、あるいはモデル化を用いる方法など種々の方法がある。

【0010】本実施の形態では、この二次元像(1R5, 1R6, 1L5, 1L6)を、図1に示すように、左眼から見て完全に重なるように面(101, 102)

に、右眼から見て完全に重なるように面(101, 102)に、前記二眼式立体表示装置あるいは多眼式立体表示装置の原理を用いて左右眼別々に表示する構成をとる。この構成により、観察者100の左眼には、左視差像GLから作成された左二次元画像(1L5, 1L6)のみが見え、観察者100の右目には、右視差像GRから作成された右二次元画像(1R5, 1R6)のみが見える。本実施の形態における重要な要点は、前記構成を有する装置で、二次元像(1R5, 1R6, 1L5, 1L6)の各々の輝度を、観察者100から見た総体的な輝度を一定に保ちつつ（即ち、観察者100から見た総体的な輝度が表示対象の三次元物体の輝度と等しくなるように）、三次元物体104の視差に対応する奥行き位置に対応して変えることである。その変え方の一例を、以下に述べる。なお、両眼ともに同様であるため、図3ないし図6では右眼のみを記し、さらに、図3ないし図6では、白黒図面であるため、分かりやすいように輝度が高い方を濃く示している。

【0011】例えば、三次元物体を、面101上の位置に対応する奥行き位置に表示する場合には、図3に示すように、面101の二次元像1R5の輝度を三次元物体の輝度に等しくし、面102上の二次元像1R6の輝度はゼロとする。次に、例えば、三次元物体が観察者100より少し遠ざかり、三次元物体を、面101より面102側に少し寄った位置の奥行き位置に表示する場合には、図4に示すように、二次元像1R5の輝度を少し下げ、二次元像1R6の輝度を少し上げる。さらに、例えば、三次元物体が観察者100よりさらに遠ざかり、三次元物体を、面101より面102側にさらに寄った位置の奥行き位置に表示する場合には、図5に示すように、二次元像1R5の輝度をさらに下げ、二次元像1R6の輝度をさらに上げる。遂に、例えば、三次元物体を、面102上に対応する奥行き位置に表示する場合には、図6に示すように、面102上の二次元像1R6の輝度を三次元物体の輝度に等しくし、面101上の二次元像1R5の輝度をゼロとする。

【0012】本実施の形態では、左右の眼に提示される二次元像は、左右の視差像であるため、人の視差による要因のみで、二眼式立体表示装置あるいは多眼式立体表示装置と同様に、観察者は立体知覚できる。さらに、本実施の形態のように、左右の視差像を表示することにより、人の生理的要因、あるいは心理的要因により、表示している面が、面(101, 102)と奥行き方向に離れた面であっても、観察者100のピント調節は、面101と面102の間にある三次元物体の位置に定位する。即ち、例えば、面101と面102にほぼ等輝度の二次元像を表示した場合には、面101と面102の奥行き位置の中間付近に三次元物体があるように感じられる。また、本実施の形態では、前記図22に示す従来装置とは異なり、実際に像を表示する面が、その錯覚位置

を挟んで少なくとも2つ以上存在するため、従来法にあった両眼視差、輻輳と、ピント調節との間の矛盾を大きく抑制でき、眼精疲労などを抑制できると考えられる。また、従来装置と大きく異なり、ピント調節が完全に錯覚位置に合致する利点を有する。また、本実施の形態では、左眼、右眼双方において、完全に重なった像を用いるため、提示する三次元立体像の解像度を容易に高められる利点を有する。

【0013】また、本実施の形態では、二次元像の輝度の変化のみによる人の生理的または心理的要因、あるいは人の錯覚を利用しているため、光源として、特に、レーザーなどのコヒーレント光源を必要とせず、かつカラー化も容易である利点を有している。また、本実施の形態では、機械的駆動部を含まないため、軽量化、信頼性の向上などに適している利点を有する。なお、本実施例においては、二次元像を配置する面の中で主に2つの面に関してのみ記述し、かつ観察者100に提示する物体が2つの面の間にある場合について述べたが、二次元像を配置する面の個数がこれよりも多く、あるいは提示する物体の位置が異なる場合であっても、同様な構成が可能であることはいうまでもない。本発明は、各二眼式立体表示装置あるいは多眼式立体表示装置が動画対応できる表示速度を有しているだけで、観察者100からみて左右上下方向には動画表示ができることは明らかであり、かつ深さ方向にも複数の面の輝度変化を1フレーム毎に行っていけば可能であることは明らかである。さらに、上記した二次元画像は、1フレーム中に表示するのであれば、同時に表示しても、別々の時間に表示しても、あるいはある時間だけ同時に表示して、他の時間は別々に表示しても、残像効果の原理から本発明の効果には影響がないことは明らかである。

【0014】〔実施の形態2〕以下、前記実施の形態において、光学系103を構成要素である二眼式立体表示装置あるいは多眼式立体表示装置について説明する。始めに、前記実施の形態において、光学系103を構成要素として、眼鏡なし二眼式立体表示装置あるいは多眼式立体表示装置を用いる場合の全体の概略構成は、図1に示した通りである。次に、前記実施の形態において、光学系103を構成要素として、眼鏡有り二眼式立体表示装置を用いる場合の全体の概略構成を図7に示す。観察者100の前面に複数の面、例えば、面(101, 102) (例えば、面101が面102より観察者100に近い)を設定し、これらの面に複数の左右の視差像を表示するために、例えば、眼鏡有り二眼式立体表示装置(例えば、アナグリフ眼鏡方式、偏光眼鏡方式、液晶シャッタ眼鏡方式など)と種々の光学素子(例えば、レンズ、全反射鏡、部分反射鏡、曲鏡、プリズム、偏光素子、波長板など)を用いて光学系103を構築する(詳細は以下に後述する)。観察者100は、前記した眼鏡有り二眼式立体表示装置と合致する方式の二眼式用眼鏡

(例えば、アナグリフ眼鏡、偏光眼鏡、液晶シャッタ眼鏡など)110を装着する。この構成により、観察者100の左眼には、左視差像GLから作成された左二次元画像(1L5, 1L6)のみが見え、観察者100の右眼には、右視差像GRから作成された右二次元画像(1R5, 1R6)のみが見えるようにできる。

【0015】以下に、図1あるいは図7に示す光学系103の具体的構成について説明する。図8は、図1あるいは図7に示す光学系103の一例を示す図である。図8に示す光学系103は、複数の二眼式立体表示装置、あるいは多眼式立体表示装置(201, 202)と、全反射鏡203(例えば、反射率/透過率=100/0)、部分反射鏡204(例えば、反射率/透過率=50/50)とを使用するものである。ここで、二眼式立体表示装置としては、例えば、アナグリフ眼鏡方式、偏光眼鏡方式、液晶シャッタ眼鏡方式、パララックス・バリア方式、レンチキュラ方式、回折格子方式、大凸レンズ方式等を、また、多眼式立体表示装置としては、例えば、レンチキュラ方式、プロジェクタ多眼方式、回折格子方式などを用いる。図8に示す光学系において、各々の配置を変えることにより、二眼式あるいは多眼式立体表示装置201の二次元像が全反射鏡203で反射し、部分反射鏡204を透過してできる面205と、二眼式あるいは多眼式立体表示装置202の二次元像が部分反射鏡204を反射してできる面206とを奥行き方向に異なる位置に配置することができる。このような光学系では、鏡のみを用いるため、画質の劣化が少ない利点を有する。

【0016】図9は、図1あるいは図7に示す光学系103の他の例を示す図である。図9に示す光学系103は、図8に示す光学系に凸レンズ(207, 208)などを含めることにより、面の位置をよりフレキシブルに変更できるようにしたものである。図9に示す光学系では、複数の二眼式あるいは多眼式立体表示装置(201, 202)と、全反射鏡203(例えば、反射率/透過率=100/0)、部分反射鏡204(例えば、反射率/透過率=50/50)の構成に、例えば、凸レンズ(207, 208)を加えて像位置を変えることにより、装置の大きさの制約などにより限られていた面205と面206の位置関係をより柔軟に設定することができる。勿論、凸レンズだけでなく組み合わせレンズなどを用いたレンズ光学系を用いることにより、歪みなどの点で有利になる場合もあることは通常のレンズ光学系と同様である。また、この場合は虚像を用いる場合を例として示したが、実像を用いる場合でも同様なことができることは明らかである。

【0017】図10は、図1あるいは図7に示す光学系103の他の例を示す図である。図10に示す光学系103は、図8に示す光学系に、さらに二眼式あるいは多眼式立体表示装置を追加したものである。即ち、複数の

二眼式あるいは多眼式立体表示装置(211, 212, 213, 214, 215)と、例えば、全反射鏡216(例えば、反射率/透過率=100/0)、部分反射鏡217(例えば、反射率/透過率=50/50)、218(例えば、反射率/透過率=33.3/66.7)、219(例えば、反射率/透過率=25/75)、220(例えば、反射率/透過率=20/80)を用いて、複数の二次元像を配置するための光学系を構成したものである。図10に示す光学系103において、各々の配置を変えることにより、二眼式あるいは多眼式立体表示装置211の二次元像が全反射鏡216を反射して部分反射鏡(217~220)を透過してできる面221と、二眼式あるいは多眼式立体表示装置(212~215)の二次元像が各々部分反射鏡(217~220)で反射し、さらに部分反射鏡を透過してできる面(222~225)を、各々奥行き方向に異なる位置に配置することができる。この図10に示す光学系103では、鏡のみを用いるため、画質の劣化が少ない利点を有する。なお、図10では、二眼式あるいは多眼式立体表示装置が5個の場合について述べたが、それ以外の個数でも同様な構成が可能なのは明らかである。この場合においても、図9に示すように、レンズ光学系を付加することにより、面の位置を制御しやすくなることは同様に明らかである。

【0018】図11は、図1あるいは図7に示す光学系103の他の例を示す図である。図11に示す光学系103は、複数のプロジェクタ型二眼式あるいは多眼式立体表示装置(231, 232, 233, 234, 235)と、シャッタ(241, 242, 243, 244, 245)と、散乱板(236, 237, 238, 239, 240)とを用いて、各プロジェクタ型二眼式あるいは多眼式立体表示装置(231~235)からシャッタ(241~245)を介して散乱板(236~240)に二次元像を投影することにより、複数の二次元像を配置するための光学系を構成したものである。ここで、散乱板(236~240)は、例えば、高分子分散型液晶素子、ホログラフィック高分子分散型液晶素子、液晶とマルチレンズアレイの組合せ素子などのように、散乱状態/透過状態、反射状態/透過状態を制御できるものとする。さらに、シャッタ(241~245)は、例えば、ツイストネマティック液晶素子、強誘電体液晶素子、あるいは機械的シャッタ素子などのように透過状態/遮断状態を制御できるものとする。散乱板(236~240)の奥行き位置を変えて配置し、これらの散乱板(236~240)に、各プロジェクタ型二眼式あるいは多眼式立体表示装置(231~235)の各々のピント面を合わせて二次元像を投射し、かつ散乱板(236~240)の散乱状態/透過状態のタイミングと、シャッタ(241~245)の透過状態/遮断状態のタイミングを合わせて駆動することにより、時分割で、散乱板(2

36~240)上に形成される面の奥行き位置を制御できる。この図11に示す光学系103のように、プロジェクタ型二眼式あるいは多眼式立体表示装置(231~235)を用いる場合には、装置のレイアウトの自由度が大きい利点を有する。なお、この図11に示す光学系103では、プロジェクタ型二眼式あるいは多眼式立体表示装置が5個の場合について述べたが、それ以外の個数でも同様な構成が可能なのは明らかである。また、シャッタ(241~245)の代わりに、プロジェクタ型二次元表示装置(231~235)のランプをON/OFFしてもよいことは明らかである。前記実施の形態では、三次元表示装置付近、または内部あるいはこれより奥に面がある場合について主に述べたが、これらの面を光学装置を追加することにより、二次元表示装置より離して、あるいは前面に配置することも容易に可能である。その一例を、図12に示す。例えば、前記実施の形態に示す光学系301の前面に、例えば、レンズ光学系303を配置することにより、内部の面302を外部の面304の位置へ変換できることは明らかである。このような場合には、三次元立体像が空間に浮いて再現されるため、三次元立体像が装置内部や後方にある場合に比べ、人にとってより三次元に感じやすいという利点を有する。

【0019】[実施の形態3] 本実施の形態では、前記各実施の形態に使用可能な二眼式あるいは多眼式立体表示装置について説明する。例えば、「3次元ディスプレイ」(増田千尋著、産業図書(株))に記述されているように、二眼式あるいは多眼式立体表示装置は、三次元物体の左右視差像を各々右眼、左眼に分配する手段を提供する装置であり、観察者がこの分配された左右視差像を融合することにより三次元表示を感じることができる方式である。特に、多眼式の場合には観察者が移動する場合にも観察者の位置から見た視差像を提供することにより適用できる方式である。図13は、前記各実施の形態に使用可能な偏光眼鏡方式の二眼式立体表示装置の一例を示す図である。図13に示す偏光眼鏡方式の二眼式立体表示装置は、二次元表示装置(例えば、CRT、PDP、液晶ディスプレイなど)(401, 402)と、偏光フィルター(403, 404)、ハーフミラー405とを含む光学系で構成される。偏光方向には主軸が2本有り、偏光フィルターは、偏光フィルターの偏光方向と同じ偏光方向の光を透過し、これと直交する偏光方向の光は透過しない。したがって、図13に示すように二次元表示装置(401, 402)の前に配置される各偏光フィルター(403, 404)の偏光方向と、偏光眼鏡406との偏光方向を適宜にあわせることにより、右眼には右眼用の二次元表示装置401からの光しか届かず、左眼には左眼用の二次元表示装置402からの光しか届かなくできる。

【0020】図14は、前記各実施の形態に使用可能な

アナグリフ方式の二眼式立体表示装置の一例を示す図である。図 14 に示すアナグリフ方式の二眼式立体表示装置は、二次元表示装置（例えば、CRT、PDP、液晶ディスプレイなど）と、赤青フィルター付き眼鏡 412 とを含む光学系で構成される。赤色と青色はほぼ補色関係にあり、青色のフィルターでは赤色の部分はほとんど見えず、逆も成り立つ。したがって、図 14 に示すように、二次元表示装置の表示面 411 に、左右視差像を各々赤、青で表示し、かつ赤青フィルター付き眼鏡 412 と組み合わせることにより、右眼には右視差像からの光しか届かず、左眼には左視差像の光しか届かなくなる。

【0021】図 15 は、前記各実施の形態に使用可能な液晶シャッタ眼鏡方式の二眼式立体表示装置の一例を示す図である。図 15 に示す液晶シャッタ眼鏡方式の二眼式立体表示装置は、二次元表示装置（例えば、CRT、PDP、液晶ディスプレイなど）421 と、シャッタ眼鏡 422 とで構成される。ここで、シャッタ眼鏡 422 は、偏光板（423、425）と電圧により時間的に偏光方向を変化できる偏光素子 424 で構成される。なお、図 15 において、426 は素子ドライバである。図 15 に示す液晶シャッタ眼鏡方式の二眼式立体表示装置では、二次元表示装置 421 に左右の視差像を時間的に交互に表示し、これに同期してシャッタ眼鏡 422 の左眼、右眼を交互に ON/OFF する。これを人の残像時間以内に行うことによりフリッカーもなく、右眼には二次元表示装置 421 に表示される右眼用の視差像しか届かず、左眼には二次元表示装置 421 に表示される左眼用の視差像しか届かなくできる。以上、観察者に眼鏡が必要となる二眼式立体表示装置を用いる場合の例について説明した。このような方式では、観察者に眼鏡をかけることを強要する欠点はあるが、観察位置への制限がほとんどないため、本発明のようにこれらの装置を複数台用いて構成する場合でもその配置を容易とし、観察位置の範囲も大きくとれる利点を有する。

【0022】次に、眼鏡なしの二眼式あるいは多眼式立体表示装置を用いる場合の例について以下に説明する。この場合、多くは、観察者の位置に大きな制限が加わる。したがって、これを本発明に適用する場合には、複数台の二眼式あるいは多眼式立体表示装置の観察位置が重なるように装置配置を行う必要があることは明らかである。この方式においては、これにより観察位置が制限される欠点はあるが、観察者に眼鏡の装着を強要せず、また、多眼式の場合には観察者の動きにも対応できる利点を有する。図 16 は、前記各実施の形態に使用可能なパララックス・バリア方式の二眼式立体表示装置の一例を示す図である。図 16 に示すパララックス・バリア方式の二眼式立体表示装置は、二次元表示装置（例えば、CRT、PDP、液晶ディスプレイなど）431 と、パララックス・バリア 432 とを含む光学系で構成される。パララックス・バリア 432 は、図 16 に示すよう

に、その直前にある二次元表示装置 431 の画素の位置と左右眼の位置によって、右眼用と左眼用の視差像を分離して提示できる。したがって、図 16 に示すように、二次元表示装置 431 の画素配列と、パララックス・バリア 432 のピッチを適宜にあわせることにより、右眼には二次元表示装置 431 に表示される右眼用の視差像しか届かず、左眼には二次元表示装置 431 に表示される左眼用の視差像しか届かなくできる。

【0023】図 17 は、前記各実施の形態に使用可能なレンチキュラ方式の二眼式あるいは多眼式立体表示装置の一例を示す図である。図 17 (a) に示すレンチキュラ方式の二眼式あるいは多眼式立体表示装置は、二次元表示装置（例えば、CRT、PDP、液晶ディスプレイなど）441 と、レンチキュラスクリーン 442 とを含む光学系で構成される。レンチキュラスクリーン 442 は、図 17 (b) の原理図に示すように、その直前にある二次元表示装置 441 の画素の位置に従って、その画素の光の進む方向を変化できる機能がある。したがって、図 17 に示すように、二次元表示装置 441 の画素配列と、レンチキュラスクリーン 442 のピッチを適宜にあわせることにより、右眼には二次元表示装置 441 に表示される右眼用の視差像しか届かず、左眼には二次元表示装置 441 に表示される左眼用の視差像しか届かなくできる。また、レンチキュラスクリーン 442 の 1 ピッチ内に多くの多眼視差像（種々の角度から見た場合の左右視差像）を表示することにより、多眼式立体表示装置とすることもできる。

【0024】図 18 は、前記各実施の形態に使用可能なプロジェクタ方式の二眼式あるいは多眼式立体表示装置の一例を示す図である。図 18 に示すプロジェクタ方式の二眼式あるいは多眼式立体表示装置は、複数の二次元表示用のプロジェクタ（例えば、CRT 型、液晶型、DLP 型など）451 と、フレネルレンズ 453 と、レンチキュラスクリーン（両面レンズ型）454 とを含む光学系で構成される。図 18 に示すように、両面レンズ型のレンチキュラスクリーン 454 は、複数のプロジェクタ 451 からの光をその方向に沿った位置にある眼に画像を提供する機能がある。したがって、図 18 に示すように、複数のプロジェクタ 451 の配列と、レンチキュラスクリーン 454 の位置とを適宜にあわせることにより、右眼には右眼用のプロジェクタからの光しか届かず、左眼には左眼用のプロジェクタからの光しか届かなくできる。また、図 18 に示すように、プロジェクタを 2 台以上の複数台と、必要に応じてハーフミラー 452 とを用いて、多くの多眼視差像（種々の角度から見た場合の左右視差像）を表示することにより、多眼式立体表示装置とすることもできる。

【0025】図 19 は、前記各実施の形態に使用可能な回折格子方式の二眼式あるいは多眼式立体表示装置の一例を示す図である。図 19 に示す回折格子方式の二眼式

あるいは多眼式立体表示装置は、二次元表示装置（例えば、CRT、PDP、液晶ディスプレイなど）461と、マルチ回折格子素子462を含む光学系で構成される。回折格子462は、図19に示すように、その直前にある二次元表示装置461の画素の光の進む方向を変化できる機能がある。したがって、図19に示すように、その方向を異ならせた複数の回折格子を組み合わせたマルチ回折格子素子462と、二次元表示装置461の画素配列とのピッチを適宜にあわせることにより、右眼には二次元表示装置461に表示される右眼用の視差像しか届かず、左眼には二次元表示装置461に表示される左眼用の視差像しか届かなくできる。また、回折格子の種類を2種類以上とし、これに多くの多眼視差像（種々の角度から見た場合の左右視差像）を表示することにより、多眼式立体表示装置とすることもできる。

【0026】次に、ヘッドトラック手法を用いる場合について説明する。前記したように、眼鏡有り二眼式立体表示装置では、観察者の移動に対しては画像が変化できない。また、眼鏡なし二眼式立体表示装置では、観察者に許容される位置範囲が狭い。そこで、観察者の位置を、例えば、赤外線センサー、磁気センサー、カメラと画像処理を用いたセンサーなどにより検出し、これにより、画像を変化させたり、観察位置を変化させたりするのが、ヘッドトラック手法である。この手法を用いることは、本発明においても有益であることは明らかである。ヘッドトラック方式の一例として、大凸レンズ方式（バックライト分割方式）について説明する。

【0027】図20、図21は、前記各実施の形態に使用可能な大凸レンズ方式の二眼式立体表示装置の一例を示す図である。図20は右眼用の動作部、図21は左眼用の動作部を示す。大凸レンズ方式の多眼式立体表示装置は、右眼用と左眼用の動作部からくる右眼用と左眼用の画像をハーフミラー（501、511）で合成して観察者500に提示する手法をとっている。この方式の動作原理を以下に説明する。まず、観察者500に赤外線を照射し、これをカメラで撮影し、輝度の高い部分を人の顔ないし頭であるとし、これを二値化処理した後左右に半分し、それぞれの部分を左眼用の二次元表示装置513と、右眼用の二次元表示装置503に分配する。この分配された二次元表示装置（503、513）上の顔の半分の画像を液晶の表示部（502、512）のバックライトとして用いることが特徴である。即ち、この二次元表示装置（503、513）上の顔の半分の画像は、液晶の表示部（502、512）と同じ位置にあるフレネル凸レンズ（504、514）によって、光学的に観察者500の顔半分を照射することになる。観察者500が移動すると、二次元表示装置（503、513）に表示される顔の半分の画像も自動的に移動することになるため、常に、観察者500の顔は左右別々に照射される。この顔の半分の画像が液晶の表示部（50

2、512）のバックライトであるため、常に、観察者500の位置に関わらず、観察者500の左右眼には別々の画像を提示できる。したがって、広い観察領域を有する眼鏡なし二眼式立体表示装置できる。以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【0028】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

（1）本発明によれば、立体視の生理的要因間の矛盾を抑制することが可能となる。

（2）本発明によれば、情報量が少なくでき、電氣的に書き換え可能で、かつ、三次元動画像を表示することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の三次元表示装置の原理を説明するための図である。

【図2】本発明の実施の形態の三次元表示装置の原理を説明するための図である。

【図3】本発明の実施の形態の三次元表示装置における三次元立体像の表示方法を説明するための図である。

【図4】本発明の実施の形態の三次元表示装置における三次元立体像の表示方法を説明するための図である。

【図5】本発明の実施の形態の三次元表示装置における三次元立体像の表示方法を説明するための図である。

【図6】本発明の実施の形態の三次元表示装置における三次元立体像の表示方法を説明するための図である。

【図7】本発明の実施の形態の三次元表示装置形態において、光学系の構成要素として、眼鏡有り二眼式立体表示装置を用いる場合の全体の概略構成を示す図である。

【図8】図1あるいは図7に示す光学系の一例を示す図である。

【図9】図1あるいは図7に示す光学系の他の例を示す図である。

【図10】図1あるいは図7に示す光学系の他の例を示す図である。

【図11】図1あるいは図7に示す光学系の他の例を示す図である。

【図12】図1あるいは図7に示す光学系の他の例を示す図である。

【図13】本発明の各実施の形態に使用可能な偏光眼鏡方式の二眼式立体表示装置の一例を示す図である。

【図14】本発明の各実施の形態に使用可能なアナグリフ方式の二眼式立体表示装置の一例を示す図である。

【図15】本発明の各実施の形態に使用可能な液晶シャッター眼鏡方式の二眼式立体表示装置の一例を示す図である。

【図16】本発明の各実施の形態に使用可能なパララックス・バリア方式の二眼式立体表示装置の一例を示す図である。

【図17】本発明の各実施の形態に使用可能なレンチキュラ方式の二眼式あるいは多眼式立体表示装置の一例を示す図である。

【図18】本発明の各実施の形態に使用可能なプロジェクタ型方式の二眼式あるいは多眼式立体表示装置の一例を示す図である。

【図19】本発明の各実施の形態に使用可能な回折格子方式の二眼式あるいは多眼式立体表示装置の一例を示す図である。

【図20】本発明の各実施の形態に使用可能な大凸レンズ方式の二眼式立体表示装置の一例を示す図である。

【図21】本発明の各実施の形態に使用可能な大凸レンズ方式の二眼式立体表示装置の一例を示す図である。

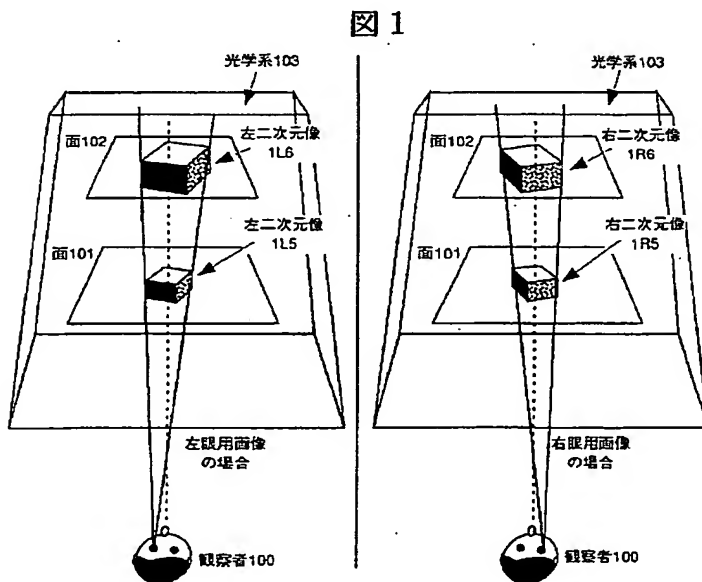
【図22】従来の三次元表示装置の一例の概略構成を示す図である。

【符号の説明】

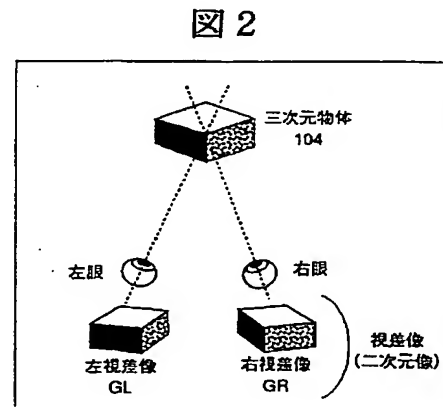
GL…左視差像、GR…右視差像、1L5、1L6…左二次元像、1R5、1R6…右二次元像、100、50

0、607…観察者、101、102、205、206、221～225、302、304…面、103、301…光学系、104、601…三次元物体、201、202、211～215…二眼式あるいは多眼式立体表示装置、203、216…全反射鏡、204、217～220、405、452、501、511…部分反射鏡、207、208…凸レンズ、231～235…プロジェクタ型二眼式あるいは多眼式立体表示装置、236～240…散乱板、241～245…シャッタ、303…レンズ光学系、401、402、421、431、441、461、503、513、605…二次元表示装置、403、404…偏光フィルター、406…偏光眼鏡、411…二次元表示装置の表示面、412…赤青フィルター付き眼鏡、422…シャッタ眼鏡、423、425…偏光板、424…偏光素子、426…素子ドライバ、432…パララックス・バリア、442、454…レンチキュラスクリーン、451…プロジェクタ型二次元表示装置、453…フレネルレンズ、462…回折格子、502、512…液晶の表示部、504、514…フレネル凸レンズ、602、603…カメラ、604…映像信号変換装置、606…液晶シャッタ眼鏡。

【図1】

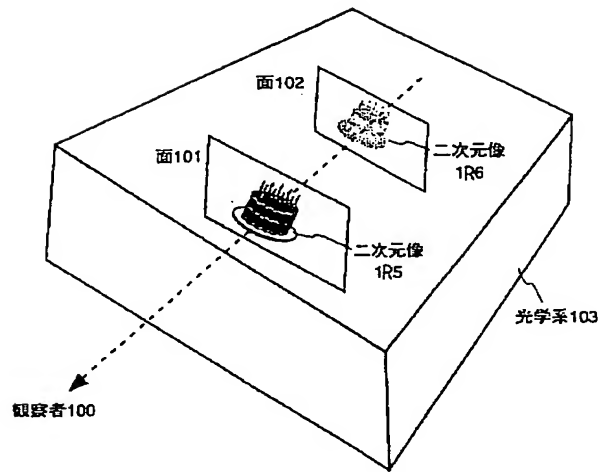


【図2】



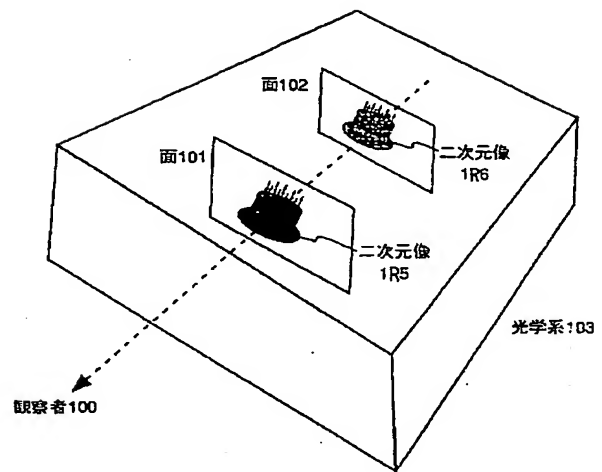
【図3】

図3



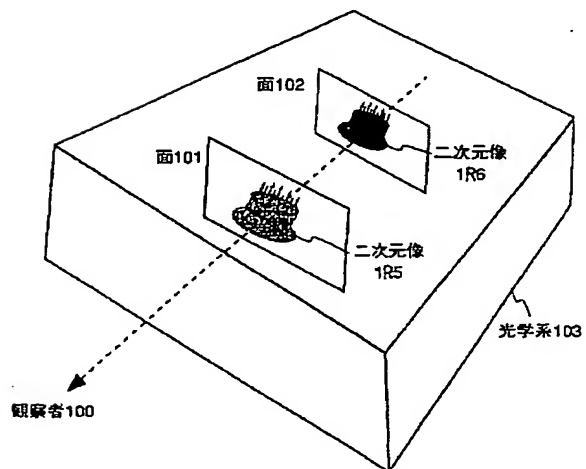
【図4】

図4



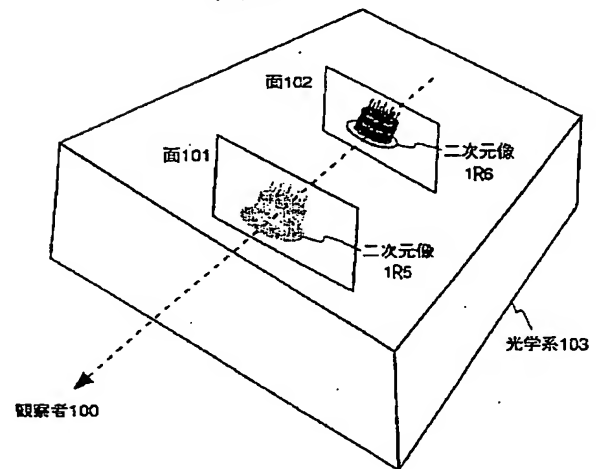
【図5】

図5

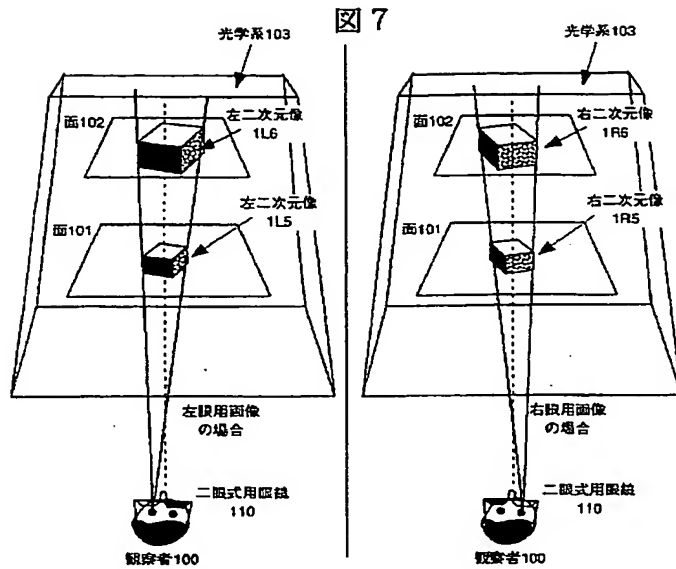


【図6】

図6

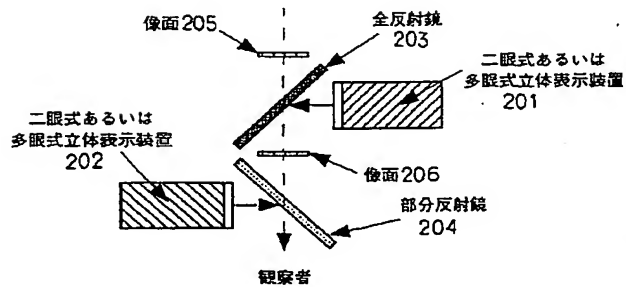


【図7】



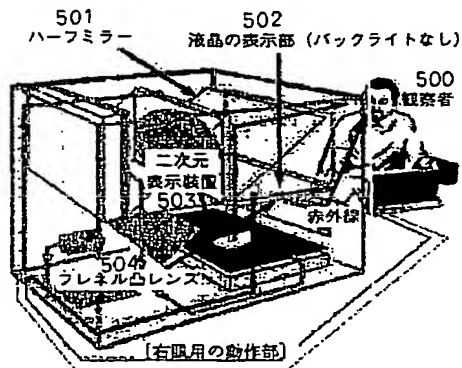
【図8】

図8



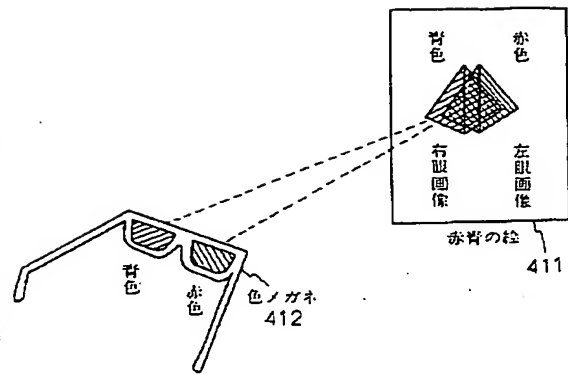
【図20】

図20



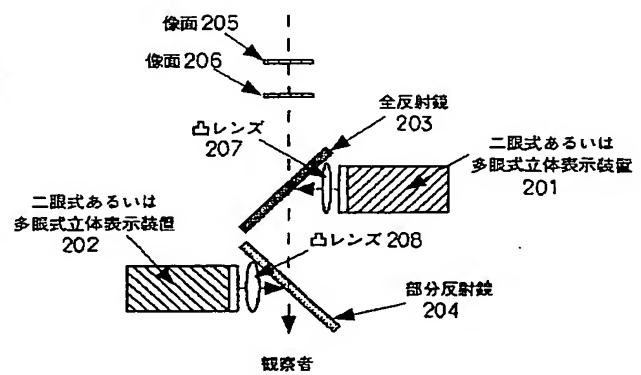
【図14】

図14



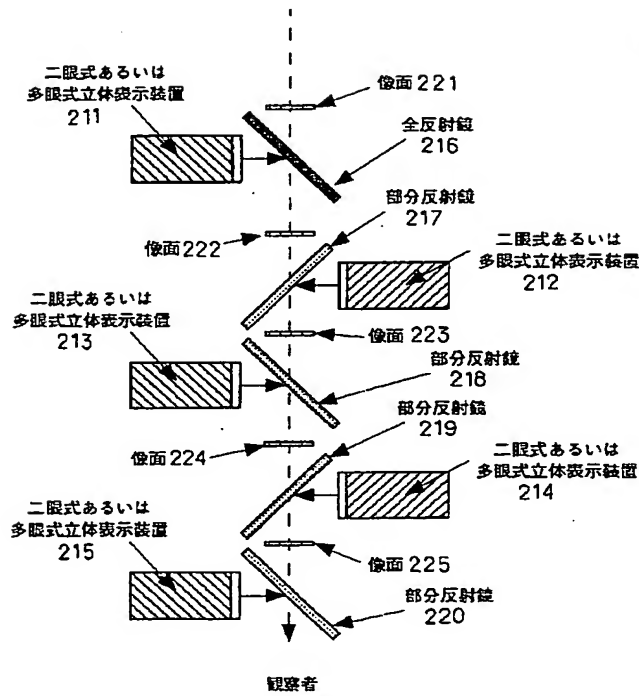
【図9】

図9



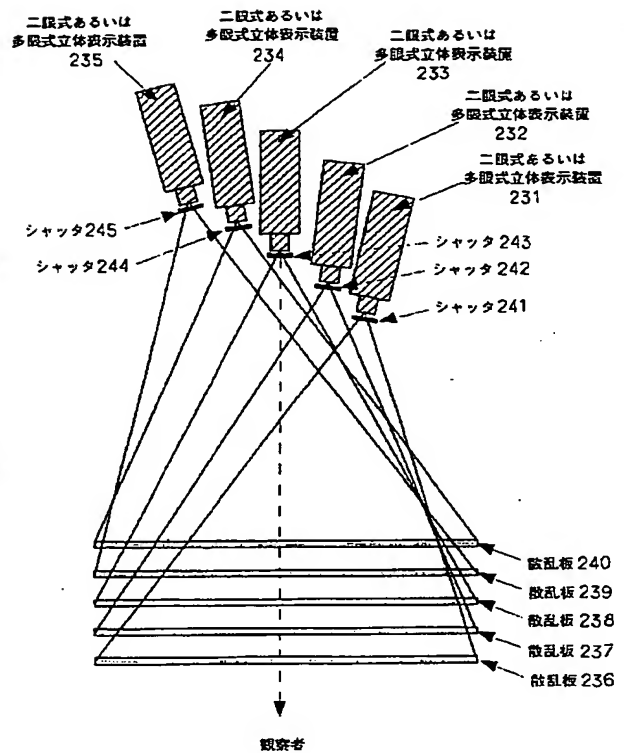
【図10】

図 10



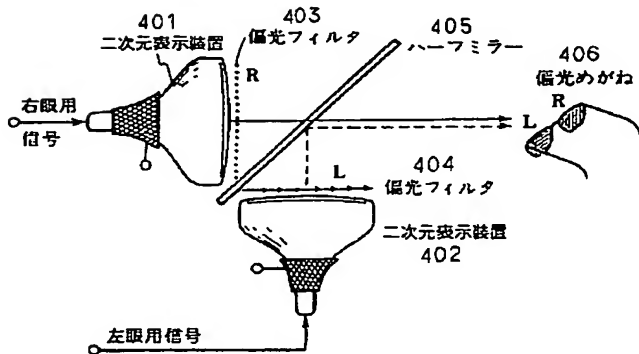
【図11】

図 11



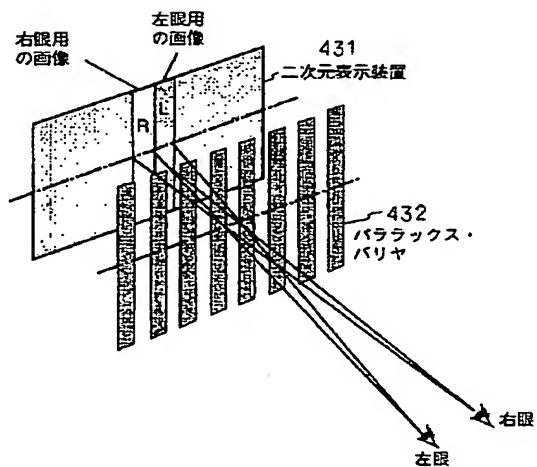
【図13】

図 13



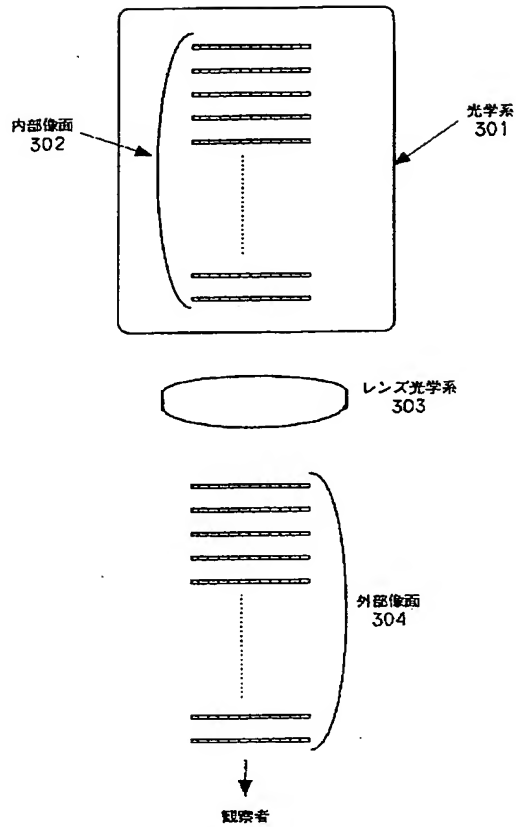
【図16】

図 16



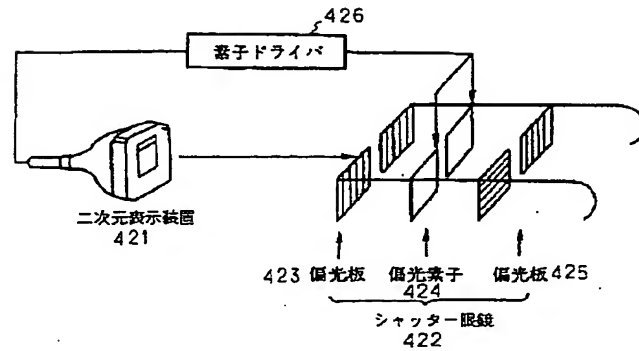
【図12】

図12



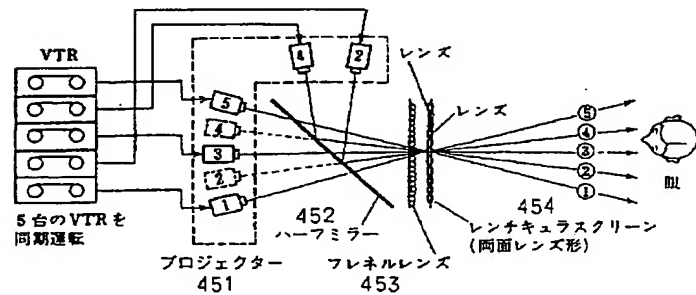
【図15】

図15



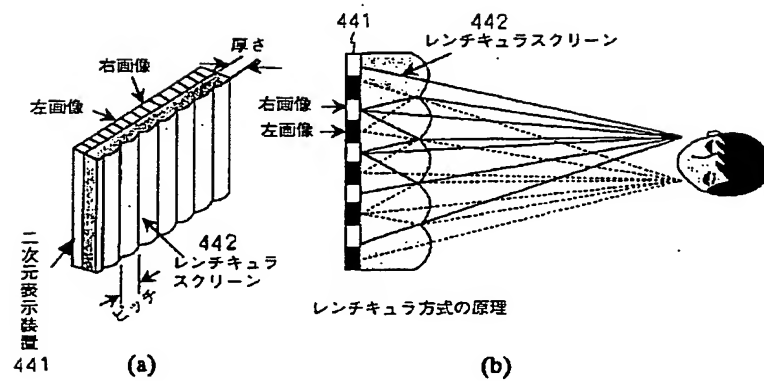
【図18】

図18



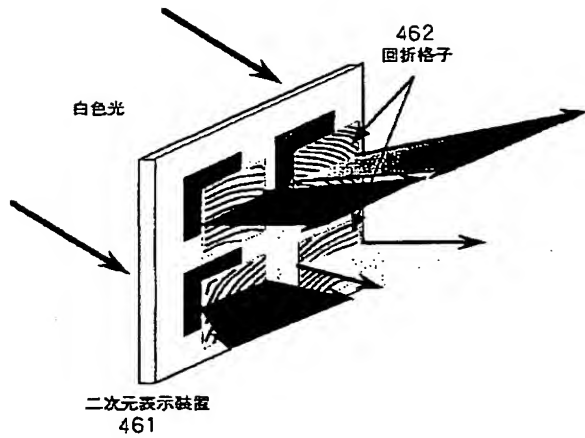
【図17】

図17



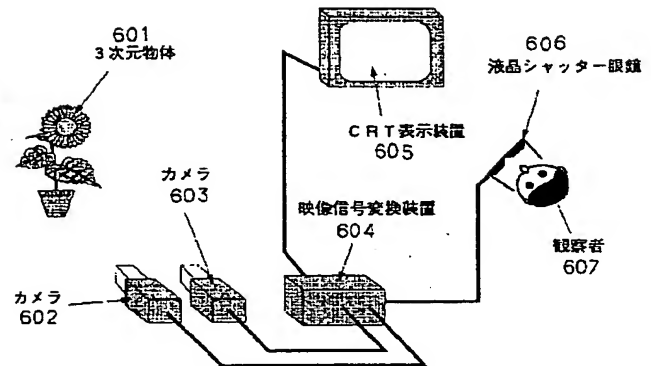
【図19】

図19



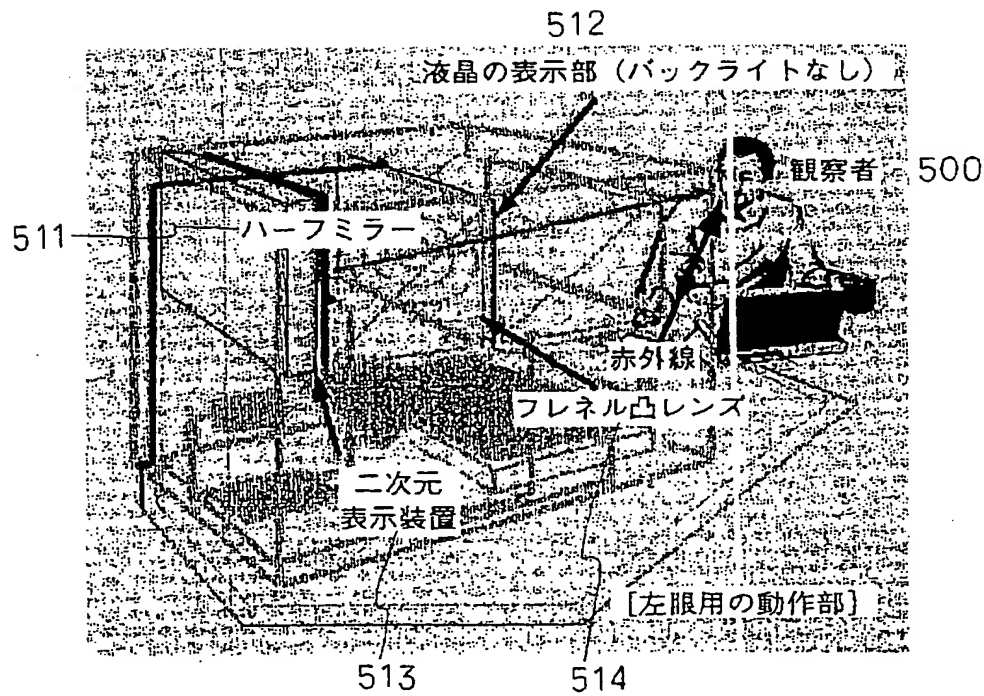
【図22】

図22



【図21】

図21



フロントページの続き

(72) 発明者 上平 員丈

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

Fターム(参考) 5B050 CA01 DA07 EA24 EA28 FA02
FA05 FA06
5C061 AA01 AA02 AA03 AA04 AA06
AA29 AB01 AB04 AB08 AB11
AB12 AB14 AB16 AB18
5C080 AA01 AA09 BB05 CC04 DD01
EE28 FF09 GG03 GG08 JJ02
JJ06